

**AGENDA DE CARRETERAS:
INFORMACIÓN COMPLETA + TRATAMIENTO DE DATOS =
GESTIÓN ADECUADA**

RAFAEL ÁLVAREZ LORANCA
Jefe del Área de Gestión de Infraestructuras
GEOCISA

FERNANDO VARELA SOTO
Profesor Titular de Escuela Universitaria
Universidad Politécnica de Madrid

JOSE LUIS MONTES MARTÍN
Director de la División Informática
RAUROSZM.COM

RESUMEN

El técnico responsable de la conservación de carreteras tiene como misión principal mantener su red en el estado óptimo. Para ello debe contar con toda la información referente a la misma. Además de contar con dicha información debe analizarla en su conjunto y tomar decisiones que afectan a los aspectos técnicos y también económicos. La mejor forma de ayudar a esta labor pasa por contar con una herramienta informática que sea capaz de contener todos los datos y que permita realizar todo tipo de consultas y análisis con los mismos.

Toda esta información constituye una AGENDA de consulta que permite analizar la carretera desde diversos puntos de vista: geometría, inventario, firmes, auscultación, estructuras, obras de fábrica, accidentes, señalización, tráfico, y además permite realizar una gestión adecuada de las actuaciones de conservación.

El número de datos a tratar para realizar la gestión de carreteras requiere una herramienta compleja en su concepción, pero sencilla y dinámica en su manejo. El objetivo final: control de la información y facilidad de tratamiento de la misma.

1. Introducción

Los progresos en el campo de la Gestión de Carreteras se deben en su mayor parte a la progresiva modernización de los equipos de auscultación que permiten la obtención de mayor número de datos con gran rapidez y precisión. Toda esta información sería poco útil si no se contara con un adecuado soporte de proceso y tratamiento de estos datos.

En este sentido el Departamento de Gestión de Infraestructuras de GEOCISA ha mantenido el máximo nivel durante los últimos años, contando con los más modernos equipos y con un personal técnico altamente cualificado y especializado en este sector.

Para el desarrollo del programa AGENDA DE CARRETERAS ha contado con la colaboración de la empresa RAUROS ZMCOM, que ha aportado su experiencia técnica e informática.

La AGENDA DE CARRETERAS es un programa de consulta que permite analizar la carretera desde diversos puntos de vista: geometría, inventario, firmes, auscultación, estructuras, obras de fábrica, accidentes, señalización, tráfico, y gestión experta. El usuario responsable tiene acceso a todos los factores a considerar para la realización de una gestión adecuada.

El número de datos a tratar para realizar la gestión de carreteras requiere una herramienta sencilla y dinámica. La AGENDA DE CARRETERAS combina la precisión de los datos y la rapidez de su tratamiento.

2. Cartografía

En la AGENDA DE CARRETERAS, la cartografía es una de las herramientas principales. Permite la exploración cartográfica, con herramientas propias de un Sistema de Información Geográfica (GIS). Ofrece al usuario la posibilidad de seleccionar gráficamente la carretera a estudiar o ubicarse en un punto determinado.

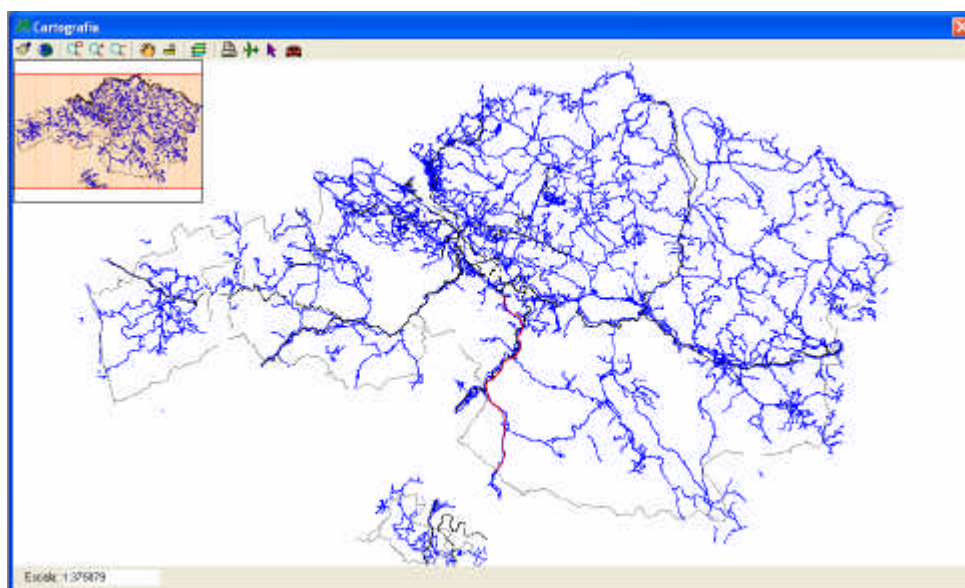


Imagen 1. Imagen General Cartografía

Diversas propiedades de esta herramienta permiten: Refrescar mapa, hacer Zooms, encuadrar el mapa a la escala elegida por el usuario, mostrar el plano guía de la zona, e Ir a un punto mostrando la información del punto seleccionado

En base a la digitalización que se aporte, el programa permite la configuración de la cartografía, añadiendo o eliminando niveles, a criterio del usuario. Además, posibilita la edición del diseño de los elementos (líneas y textos).

Para cada uno de los aspectos que permite consultar el programa, se pueden diseñar salidas a modo de listados, o sobre la misma cartografía.

3. Base de datos visual

Tomando como referencia la vista de un conductor al circular por una carretera, el usuario podrá contar con imágenes frontales panorámicas, e incluso traseras si es posible.

Estas imágenes, permitirán realizar una inspección visual de la señalización, balizamiento y defensas, así como una valoración cualitativa del estado de degradación.



Imagen 2. Imagen frontal panorámica

Además, la AGENDA debe contener los datos de inventario del tramo seleccionado cada pocos metros. Dichos datos serían: Entorno, Equipamiento, Firme, Hitos y referencias geográficas, Poblaciones, Duplicaciones, vías y carriles, Intersecciones, enlaces, etc...

Cada uno de estos apuntes de inventario se corresponde con los elementos inventariados de forma habitual en las redes de carreteras. El programa AGENDA se alimenta de las bases de datos resultantes de las campañas de inventario.

4. Datos de proyecto

4.1 Geometría

La AGENDA debe mostrar cada pocos metros los datos geométricos de la carretera. Dichos datos se refieren a: N° de Carriles, Anchos (de plataforma, de calzada, de arcenes), Radio de curvatura, Peralte, Pendiente, etc...

La AGENDA debe mostrar las gráficas que se emplean habitualmente en proyecto, que generalmente figuran en los planos de perfiles longitudinales del trazado de carreteras: peraltes, pendientes y radios de curvatura.

4.2 Firmes

En cuanto a las secciones de firmes, el programa debe permitir consultar y añadir actuaciones realizadas sobre el firme desde su puesta en servicio.

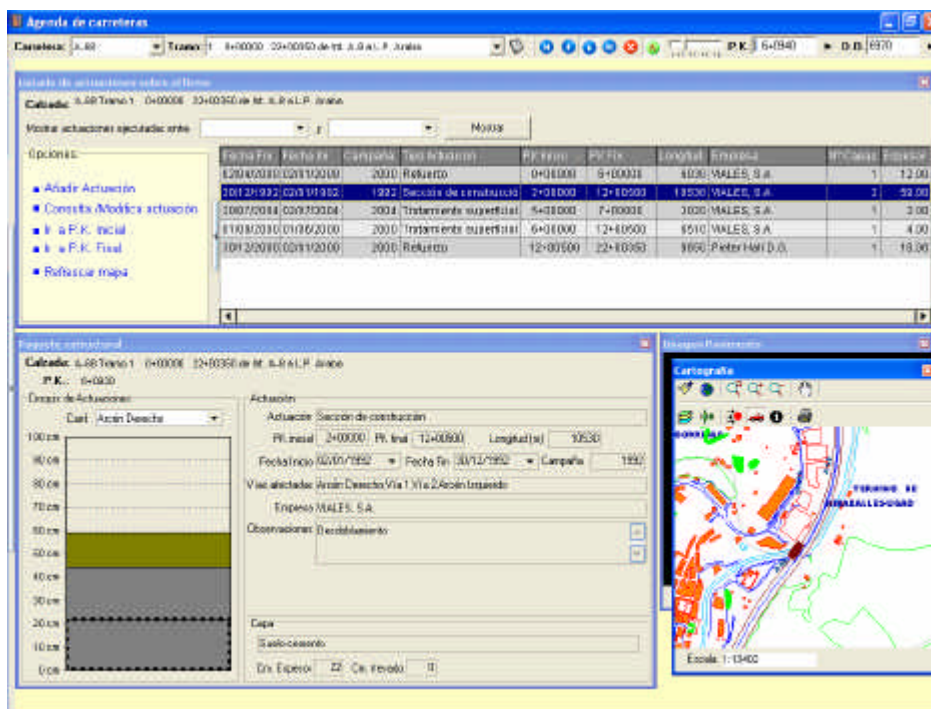


Imagen 3. Listado de firmes. Paquete estructural

Al igual que en el resto de apartados, se puede realizar consultas tan interesantes como: Actuaciones “Tipo” por años.

4.3 Estructuras y obras de fábrica

Este apartado constituye un inventario detallado de las estructuras existentes a lo largo de la red. Se puede realizar el seguimiento de las revisiones y la incorporación de fotografías de detalle.



Imagen 4. Seguimiento de obras de fábrica

En base a los datos incorporados en las fichas que definen el estado de una estructura u obra de fábrica, es posible cuantificar el estado de conservación con un “Índice de estado”. Esta información podrá volcarse a una consulta cartográfica y así conocer fácilmente el nivel de conservación de estos elementos.

5. Seguridad vial

5.1 Señalización

El programa AGENDA debe mostrar cada pocos metros la señalización vertical y las marcas viales existentes en el tramo sometido a estudio, mediante las imágenes frontales tomadas durante la auscultación.

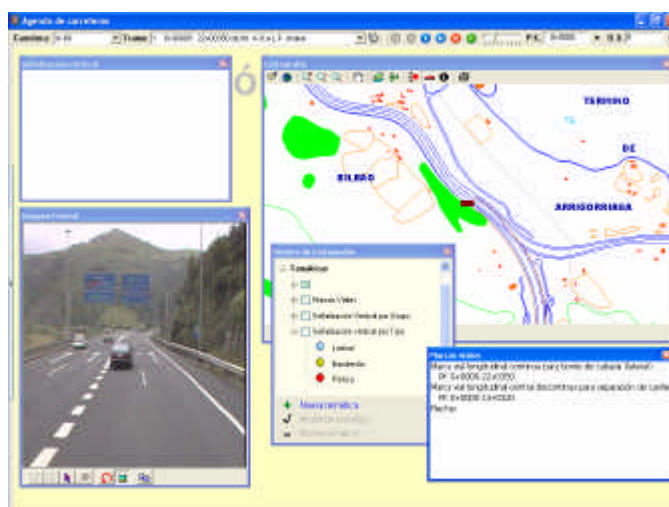


Imagen 5. Señalización

5.2 Tráfico

El programa AGENDA muestra los aforos del tráfico de la red. Además, el Usuario tiene la posibilidad de hacer previsiones de tráfico tomando como referencia la evolución en años anteriores.

Introducidos los aforos, el programa representa los valores del tráfico medidos (IMD, % ligeros y % pesados) y los valores estimados, según el número de años de estudio.

5.3 Accidentes

En esta sección se aportan muchos factores relacionados con los accidentes para su análisis. Incluye una base de datos, con partes de accidentes, y la utilidad de cálculo de Tramos de Concentración de Accidentes.

El elevado número de herramientas descriptivas incorporadas en la AGENDA, permite al Usuario ver en todas las características de la carretera que influyen en la consecución de un accidente. Esto es muy práctico para el técnico de seguridad vial, que verá reducida sensiblemente la cantidad de documentos a emplear para desarrollar su trabajo.

La AGENDA contiene una base de datos de partes de accidentes, incluyendo datos personales, vehículos implicados e imágenes asociadas.

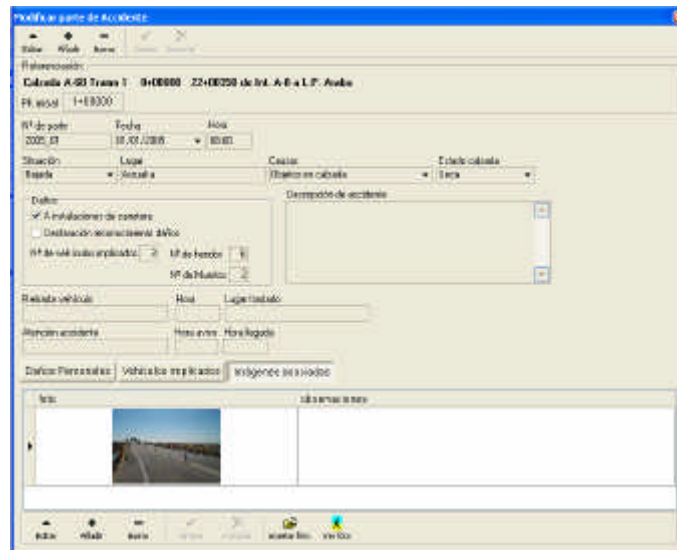


Imagen 6. Parte de accidente

Resulta útil la consulta cartográfica que contiene la localización exacta de los accidentes y las zonas de carretera consideradas Tramos de Concentración de Accidentes.

6. Gestión Experta

La Gestión Experta está desarrollada pensando en el técnico y gestor de una red de carreteras. En lo referente a pavimentos el trabajo del técnico es la ejecución de los trabajos de mantenimiento de éstos para que se conserven en buen estado y que los trabajos de mantenimiento sean realizados con el costo mínimo posible. Esta simple tarea conlleva un proceso de análisis del estado de los mismos, que debe considerar múltiples factores al tiempo.

El resultado final de este análisis es, sin duda, la definición de las actuaciones cuya ejecución debe ser prevista. Posteriormente deberá ajustarse las mismas en función del presupuesto disponible.

En este proceso será necesario:

- ? Definir los parámetros que caracterizan el estado del pavimento, sean funcionales o estructurales.
- ? Reunir los datos de dichos parámetros mediante auscultaciones sistemáticas.
- ? Establecer los modelos de evolución de dichos parámetros
- ? Definir los límites de valores de dichos parámetros para cada categoría (tipo de carretera) que el Administrador no desee que sean superados.
- ? Describir las actuaciones de conservación y auscultación de los pavimentos.
- ? Calcular la actuación más conveniente para cada tramo de la red, el momento más idóneo para la realización y el costo de dicha realización.
- ? Establecer las partidas presupuestarias anuales destinadas a la conservación de firmes. En función de éstas, el sistema experto propondrá el retraso o adelanto de actuaciones, con el criterio técnico de mantener la red en el mejor estado posible de forma homogénea.
- ? Evitar la ejecución de actuaciones en años consecutivos por el perjuicio que supone para el usuario.

El programa de gestión experta de carreteras permite obtener al nivel de redes, las actuaciones a realizar sobre las mismas con criterios estrictamente técnicos, basados en la evolución de los parámetros que deterioran el estado de un pavimento. Estos parámetros son: la Fisuración, los Baches, las Deflexiones, la Regularidad Superficial (el Índice de Regularidad Internacional), el Rozamiento (el Coeficiente de Rozamiento Transversal) y las Roderas.

El programa ofrece actuaciones de dos tipos: El primero, y más importante, establece las actuaciones de conservación necesarias para mantener el pavimento dentro de los niveles predeterminados por el gestor de la red. El segundo tipo corresponde a las auscultaciones a realizar sobre la red de carreteras con el fin de observar la evolución de los parámetros, calibrar los modelos de evolución y verificar los beneficios obtenidos en las actuaciones.

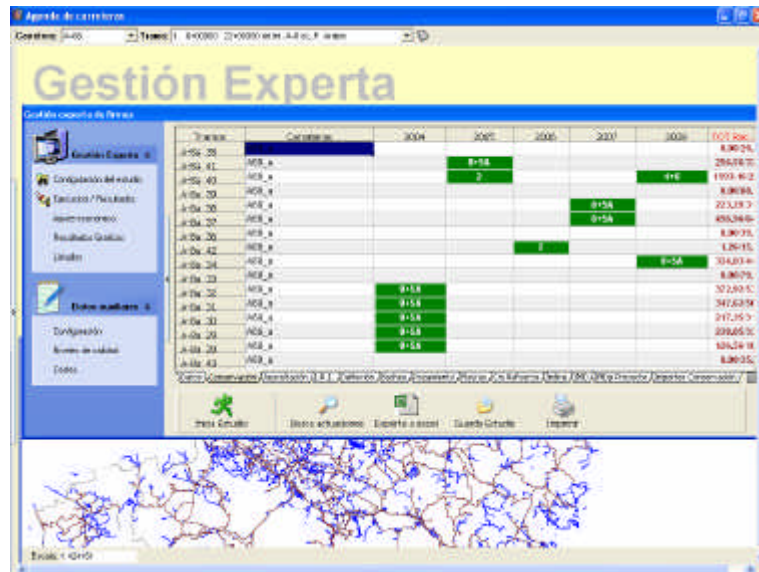


Imagen 7. Gestión Experta

Para realizar el ajuste económico, lo primero que el usuario debe realizar es el análisis de los resultados económicos obtenidos. Si el presupuesto total de los trabajos es mayor del que se dispone, las condiciones del estado de la red impuestas son demasiado exigentes y se debe bajar alguna de las condiciones impuestas en el estado de las carreteras, que requieran menor inversión para ser realizadas.

Si el usuario está de acuerdo con los límites establecidos, pero no con la distribución de los presupuestos, el programa permite hacer un ajuste económico de los distintos Presupuestos (Recomendado y Obligatorio), introduciendo los Presupuestos anuales disponibles.

En esta fase el programa redefine las actuaciones determinando, a partir de un “Índice de estado”, el orden en que deben realizarse las mismas.



Imagen 8. Ajuste económico